

PCT/JP2004/014056

30. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 9月30日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-341720  
[ST. 10/C]: [JP2003-341720]

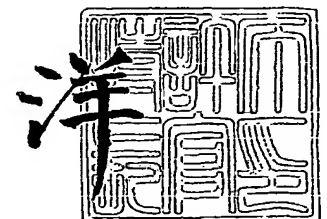
出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3099289

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2900655400  
【提出日】 平成15年 9月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 7/26  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内  
    【氏名】 吉川 博幸  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内  
    【氏名】 平野 俊介  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100105050  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 鷺田 公一  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 041243  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9700376

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の振幅情報を取得する振幅情報取得手段と、

前記送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の位相情報を取得する位相情報取得手段と、

前記位相情報に基づいて前記振幅情報の振幅誤差を補正する振幅誤差補正手段と、  
を有することを特徴とする振幅情報抽出装置。

**【請求項 2】**

前記振幅誤差補正手段は、

前記位相情報のうち所定の下位ビットの情報を参照し、振幅誤差の補正に用いられるパラメータを決定することを特徴とする請求項 1 記載の振幅情報抽出装置。

**【請求項 3】**

前記パラメータは、補正する振幅誤差を所定区間毎に直線近似することで得られることを特徴とする請求項 2 記載の振幅情報抽出装置。

**【請求項 4】**

前記パラメータは、参照された所定の下位ビットの情報毎に固有の値であることを特徴とする請求項 2 記載の振幅情報抽出装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 記載の振幅情報抽出装置を有することを特徴とするポーラーループ変調装置。

**【請求項 6】**

送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の振幅情報を取得する振幅情報取得ステップと、

前記送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の位相情報を取得する位相情報取得ステップと、

前記位相情報に基づいて前記振幅情報の振幅誤差を補正する振幅誤差補正ステップと、  
を有することを特徴とする振幅情報抽出方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】振幅情報抽出装置および振幅情報抽出方法

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、無線通信システムにて用いられる無線送信装置に適用される振幅情報抽出装置および振幅情報抽出方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

無線通信システムにて用いられる無線送信装置には、例えばポーラーループ変調方式が適用されることがある。ポーラーループ変調方式とは、極座標上で変調が行われる変調方式である。ポーラーループ変調方式では、送信する信号を位相成分と振幅成分とに分離した後、位相変調および振幅変調をそれぞれ行い、位相および振幅を合成して変調信号を出力し送信する。また、この変調信号を位相成分および振幅成分に分離し、それぞれフィードバックループ制御によって位相および振幅のエラー補正を行う。これにより、ポーラーループ変調方式は、線形性が低くても線形変調方式の変調信号を出力することができるという特徴を有する。

【0 0 0 3】

このポーラーループ変調方式は古くからある技術であり、ポーラーループ変調方式を適用した装置や方法に関する特許は今までに多数出願されている。ただし、これらの出願は位相振幅分離の後段の技術に関するものである。

【0 0 0 4】

ところで、位相情報を抽出する技術および振幅情報を抽出する技術の一般例としては、それぞれ例えば特許文献 1 および特許文献 2 に記載されたものがある。

【0 0 0 5】

特許文献 1 で開示されている位相情報の抽出方法では、位相情報として  $\tan^{-1} (Q/I)$  のテーブルを生成している。

【0 0 0 6】

一方、特許文献 2 では、図 1 2、図 1 3 および図 1 4 に示す 3 つの振幅情報抽出方法が開示されている。図 1 2 に示す方法は理論上の演算方法（以下「従来技術 A」と言う）であり、振幅が  $Z = (I^2 + Q^2)^{1/2}$  で求められる。図 1 3 に示す方法は近似式を用いた方法（以下「従来技術 B」と言う）であり、振幅が、 $|I| > |Q|$  の場合は  $Z \approx |I| + 0.5 |Q|$  の演算式により算出され、 $|Q| > |I|$  の場合は  $Z \approx |Q| + 0.5 |I|$  の演算式により算出される。図 1 4 に示す方法は図 1 3 に示したものと同様に近似式を用いた方法（以下「従来技術 C」と言う）であり、振幅が、 $|I| > |Q|$  の場合は  $Z \approx |I| + 0.375 |Q|$  の演算式により算出され、 $|Q| > |I|$  の場合は  $Z \approx |Q| + 0.375 |I|$  の演算式により算出される。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 6 2 0 2 3 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 3 2 5 9 5 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

しかしながら、位相振幅分離の後段の様々な技術に関する検討が現在に至るまで盛んに行われていた一方で、位相振幅分離技術に関する検討はあまり進んでいない。このため、従来の振幅情報抽出装置および振幅情報抽出方法においては、振幅情報抽出の精度が十分でないという問題があった。

【0 0 0 8】

例えば、従来技術 A では、この方法を実行する回路（理論演算回路）の規模が大きくなってしまっただけでなく、ルート演算が必要であるため演算時間がかかってしまう。すなわちこの方法は、特に高速で動作する必要がある場合には実用的でない。

【0 0 0 9】

また、従来技術 B では、特別に要するものがビットシフトのみであるため、従来技術 A と比べて、回路規模を小さくすることは可能であるが誤差がかなり大きくなってしまふ。

【0010】

また、従来技術 C では、特別に要するものがビットシフトおよび加算のみであるため、従来技術 A と比べて、回路規模を小さくすることは可能であるが誤差が大きくなってしまふ。

【0011】

上述の問題は、数値計算によるシミュレーション結果を示す図 15 およびビット演算（量子化誤差含む演算）によるシミュレーション結果を示す図 16 を見ても明らかである。したがって、理論演算回路より小さい回路規模で振幅誤差を低減することができる振幅情報抽出装置および振幅情報抽出方法が強く求められている。

【0012】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、理論演算回路より小さい回路規模で振幅誤差を低減することができる振幅情報抽出装置および振幅情報抽出方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の振幅情報抽出装置は、送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の振幅情報を取得する振幅情報取得手段と、前記送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の位相情報を取得する位相情報取得手段と、前記位相情報に基づいて前記振幅情報の振幅誤差を補正する振幅誤差補正手段と、を有する構成を採る。

【0014】

この構成によれば、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される送信信号の位相情報に基づいて、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される送信信号の振幅情報の振幅誤差を補正するため、送信信号の位相に応じた固有の振幅誤差を補正することができ、理論演算回路より小さい回路規模かつ早い処理速度で、振幅誤差を低減することができる。

【0015】

本発明の振幅情報抽出装置は、上記構成において、前記振幅誤差補正手段は、前記位相情報のうち所定の下位ビットの情報を参照し、振幅誤差の補正に用いられるパラメータを決定する構成を採る。

【0016】

この構成によれば、位相情報のうち所定の下位ビットの情報を参照し、振幅誤差の補正に用いられるパラメータを決定するため、送信信号の位相の変動に伴い周期的に変動する特性を持つ振幅誤差を補正することができる。

【0017】

本発明の振幅情報抽出装置は、上記の構成において、前記パラメータは、補正する振幅誤差を所定区間毎に直線近似することで得られる構成を採る。

【0018】

この構成によれば、補正する振幅誤差を所定区間毎に直線近似することでパラメータを取得するため、送信信号の位相の変動に伴い周期的に変動する特性を持つ振幅誤差を容易に補正することができる。

【0019】

本発明の振幅情報抽出装置は、上記の構成において、前記パラメータは、参照された所定の下位ビットの情報毎に固有の値である構成を採る。

【0020】

この構成によれば、参照された所定の下位ビットの情報毎に固有の値であるため、送信信号の位相の変動に伴い周期的に変動する特性を持つ振幅誤差の補正の精度を著しく向上させることができる。

【0021】

本発明のポーラーループ変調装置は、上記の振幅情報抽出装置を有する構成を採る。

## 【0022】

この構成によれば、上記の振幅情報抽出装置と同様の作用効果を、ポーラーループ変調装置において実現することができる。

## 【0023】

本発明の振幅情報抽出方法は、送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の振幅情報を取得する振幅情報取得ステップと、前記送信信号の I 成分および Q 成分から前記送信信号の位相情報を取得する位相情報取得ステップと、前記位相情報に基づいて前記振幅情報の振幅誤差を補正する振幅誤差補正ステップと、を有するようにした。

## 【0024】

この方法によれば、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される送信信号の位相情報に基づいて、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される送信信号の振幅情報の振幅誤差を補正するため、送信信号の位相に応じた固有の振幅誤差を補正することができ、理論演算回路より小さい回路規模かつ早い処理速度で、振幅誤差を低減することができる。

## 【発明の効果】

## 【0025】

以上説明したように、本発明によれば、理論演算回路より小さい回路規模で振幅誤差を低減することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0026】

本発明の骨子は、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される送信信号の位相情報に基づいて、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される送信信号の振幅情報の振幅誤差を補正することである。

## 【0027】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

## 【0028】

## (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る振幅情報抽出装置を備えたポーラーループ変調装置の構成を示すブロック図である。なお、本ポーラーループ変調装置の構成に関し、振幅位相に分離された後段の部分は一例であり他の振幅位相合成変調装置にも適応できる。

## 【0029】

図 1 に示すポーラーループ変調装置 100 は、送信する信号に対してベースバンド変調を施し I 成分および Q 成分を出力するベースバンド変調部 101 と、I 成分および Q 成分から振幅成分および位相成分の分離を行う位相／振幅分離部 102 と、振幅成分に対して振幅変調を施す振幅変調部 103 と、位相成分に対して位相変調を施す位相変調部 104 と、位相変調部 104 の出力に対してゲインコントロールを施すゲインコントロール部 105 と、振幅変調部 103 およびゲインコントロール部 105 の各出力に基づいてポーラ変調を施すポーラ変調部 106 と、ポーラ変調部 106 からの出力信号を無線送信するアンテナ 107 と、フィードバックループ制御によって位相および振幅のエラー補正を行う検出器 108 およびエラー補正部 109 と、を有する。

## 【0030】

また、位相／振幅分離部 102 は、I 成分および Q 成分から振幅情報を抽出する振幅情報抽出装置 110 と、I 成分および Q 成分から位相情報を抽出する位相情報抽出装置 111 と、を有する。

## 【0031】

図 2 は、位相／振幅分離部 102 における振幅情報抽出装置 110 の詳細な構成の例を示すブロック図である。

## 【0032】

図 2 に示す振幅情報抽出装置 110 は、2 つの絶対値算出部 121、122、比較器 123、2 つのマルチプレクサ (MUX) 124、125、ビットシフト部 126、加算器 127、2 つのビットシフト加算部 128、129、オン／オフ部 130、乗算器 131

および減算器 132 を有する。

#### 【0033】

振幅情報抽出装置 110 において、ビットシフト加算部 128、129、オン／オフ部 130、乗算器 131 および減算器 132 の組み合わせは、加算器 127 から出力される振幅値  $Z'$  の誤差を補正し、補正された振幅値  $Z$  を出力する振幅誤差補正部を構成している。

#### 【0034】

絶対値算出部 121 は、I 成分の絶対値を算出し、絶対値算出部 122 は、Q 成分の絶対値を算出する。比較器 123 は、絶対値算出部 121 および絶対値算出部 122 の出力を比較する。MUX 124 は、比較器 123 からの出力に基づき、I 成分の絶対値が Q 成分の絶対値より大きい場合に Q 成分の絶対値を出力し、Q 成分の絶対値が I 成分の絶対値より大きい場合は I 成分の絶対値を出力する。一方、MUX 125 は、比較器 123 からの出力に基づき、I 成分の絶対値が Q 成分の絶対値より大きい場合に I 成分の絶対値を出力し、Q 成分の絶対値が I 成分の絶対値より大きい場合は Q 成分の絶対値を出力する。ビットシフト部 126 は、MUX 124 からの出力に対して 1 ビットシフトを行う。加算器 127 は、MUX 125 およびビットシフト部 126 からの出力を加算し振幅値  $Z'$  を出力する。

#### 【0035】

ビットシフト加算部 128 は、振幅値  $Z'$  に対して所定のビットシフト／加算を行う。オン／オフ部 130 は、位相情報抽出装置 111 からの出力に基づいて、ビットシフト加算部 128 から減算器 132 への出力のオン／オフを切り替える。ビットシフト加算部 129 は、位相情報抽出装置 111 からの出力に対して所定のビットシフト／加算を行う。乗算器 131 は、振幅値  $Z'$  およびビットシフト加算部 129 からの出力を乗算する。減算器 132 は、オン／オフ部 130 がオン状態の場合に、乗算器 131 およびビットシフト加算部 128 からの出力を振幅値  $Z'$  から減算して振幅値  $Z$  を出力し、オン／オフ部 130 がオフ状態の場合に、乗算器 131 からの出力を振幅値  $Z'$  から減算して振幅値  $Z$  を出力する。振幅誤差補正部を構成するビットシフト加算部 128、129、オン／オフ部 130、乗算器 131 および減算器 132 は、後述の動作を実現可能に構成された回路である。

#### 【0036】

なお、ビットシフト部 126 は、1 ビットシフトを行う代わりに、MUX 124 からの出力に対して 2 ビットシフトおよび 3 ビットシフトをそれぞれ行い 2 ビットシフトの結果および 3 ビットシフトの結果を加算するような構成であっても、その他の構成であっても良い。したがって、振幅情報抽出装置 110 において、絶対値算出部 121、122、比較器 123、MUX 124、125、ビットシフト部 126 および加算器 127 を含む部分は、例えば従来技術 B、C として説明した振幅情報抽出方法を実行するような構成を採っており、すなわち、送信信号の I 成分および Q 成分から送信信号の補正前の振幅情報を取得する振幅情報取得部を構成している。

#### 【0037】

次いで、上記構成を有するポーラーループ変調装置 100 における振幅誤差補正部の動作について説明する。図 3 は、振幅誤差補正部の動作を説明するための図である。

#### 【0038】

振幅誤差補正部では、位相情報抽出装置 111 から出力される 0～360 度の位相情報を、8 つの処理単位区間、すなわち、0～45 度の区間（第 1 処理単位区間）、46～90 度の区間（第 2 処理単位区間）、…、316～360 度の区間（第 8 処理単位区間）に分けて扱う。さらに、各処理単位区間を前半部（前半区間）、例えば第 1 処理単位区間においては 0～27 度の区間、および後半部（後半区間）、例えば第 1 処理単位区間においては 28～45 度の区間に 2 分割して扱う。

#### 【0039】

そして、振幅誤差補正部では、前半区間においては第 1 の近似式を用い後半区間におい

ては第2の近似式を用いて、振幅値 $Z'$ の誤差を補正し振幅値 $Z$ を取得する。各近似式は、前半区間および後半区間における振幅誤差の変動を図3に示すように直線近似することによって得ることができる。図3に示した例では、第1の近似式に関する直線近似の係数は、傾きが「0.0039625」であり $Y$ 切片が「0」であり、一方、第2の近似式に関する直線近似の係数は、傾きが「-0.00390625」であり $Y$ 切片が「0.21875」である。

#### 【0040】

これらの係数を回路上で実現するために、位相情報が前半区間に属する値のときは、ビットシフト加算部129では右8ビットシフトを行い、ビットシフト加算部128では（右2ビットシフト-右5ビットシフト）の演算を行い、オン/オフ部130では、ビットシフト加算部128から減算器132への出力をオフ状態に切り替え、減算器132では、乗算器131からの出力を振幅値 $Z'$ から減算して振幅値 $Z$ を出力する。このようにして、 $Z = Z' - Z' \times (0.00390625 \times \theta)$ の第1の近似式を実現する（ただし、 $0 \leq \theta \leq 27$ ）。

#### 【0041】

一方、位相情報が後半区間に属する値のときは、ビットシフト加算部129では右8ビットシフトを行い右8ビットシフトの結果を負の値にして、ビットシフト加算部128では（右2ビットシフト-5ビットシフト）の演算を行い、オン/オフ部130では、ビットシフト加算部128から減算器132への出力をオン状態に切り替え、減算器132では、乗算器131およびビットシフト加算部128からの出力を振幅値 $Z'$ から減算して振幅値 $Z$ を出力する。このようにして、 $Z = Z' - Z' \times (-0.00390625 \times \theta) - (0.21875 \times Z')$ の第2の近似式を実現する（ただし、 $28 \leq \theta \leq 45$ ）。

#### 【0042】

ここで、位相情報を上述の区間に分割する根拠について説明する。図4は、位相情報に応じた振幅誤差変動の第1例を説明するための図であり、図5は、位相情報に応じた振幅誤差変動の第2例を説明するための図である。

#### 【0043】

図4で示す例は、従来技術Bを用いた演算結果であり、図5で示す例は、従来技術Cを用いた演算結果である。これらの例から、振幅値がどのような値を採っても位相情報に対する振幅誤差の変動が同様であり、位相の変動に伴って周期的に振幅誤差が変動していることが分かる。したがって、本実施の形態では、図3に示すように、振幅誤差が45度毎に小さくなることを利用して、位相情報を8つの処理単位区間に分割し、さらに、振幅誤差が各処理単位区間の中央部（第1処理単位区間においては27度）で最も大きくなることを利用して、各処理単位区間を前半区間および後半区間に分割する。

#### 【0044】

次いで、振幅誤差補正部において位相情報を処理するための動作について説明する。図6は、位相情報の処理動作例を説明するための図である。ここでは、位相情報を10ビットで表現した場合を例に取って説明する。

#### 【0045】

360度を10ビットで表現する場合、10ビットは「1023」であるため1ビットあたりの位相は0.3519度ということになる。図6に示すとおり、MSB（最上位のビット）である2ビットの情報は第1～4象限を表し、下位8ビットの情報は0～90度を表し、下位7ビットの情報は0～45度を表している。したがって、位相情報を例えば10ビットで表現する場合は、下位7ビットの情報を参照すれば位相情報を0～45度（つまり $\theta$ ）に丸め込むことができる、すなわち、位相情報を8つの処理単位区間に分けて扱うことができる。

#### 【0046】

次に、本実施の形態における振幅情報抽出装置110を用いて行われた演算結果を図7に示す。図7から分かるとおり、振幅情報抽出装置110を用いて振幅値 $Z$ を算出した場合、従来技術A、B、Cと比較して誤差が軽減されていることが分かる。



## 【0047】

このように、本実施の形態によれば、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される振幅値  $Z'$  を位相情報に基づいて補正するため、送信信号の位相に応じた固有の振幅誤差を補正し振幅値  $Z$  を得ることができ、理論演算回路より小さい回路規模かつ速い処理速度で、振幅誤差を低減することができる。

## 【0048】

また、本実施の形態によれば、位相情報のうち下位ビットの情報を参照し、参照された下位ビットの情報に従って、振幅誤差の補正に用いられるパラメータを決定するため、位相の変動に伴って周期的に変動する特性を持つ振幅誤差を補正することができる。また、このパラメータは、補正する振幅誤差を各処理単位区間の前半区間および後半区間においてそれぞれ直線近似することで得られる関数の傾きおよび Y 切片であるため、振幅誤差の補正を容易に行うことができる。

## 【0049】

なお、本実施の形態のポーラーループ変調装置 100 は、無線通信システムに用いられる無線送信装置、特に高速のクロック周波数で動作する無線送信装置に適用することができる。

## 【0050】

(実施の形態 2)

図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係るポーラーループ変調装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態に係るポーラーループ変調装置は、実施の形態 1 で説明したポーラーループ変調装置 100 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

## 【0051】

図 8 に示すポーラーループ変調装置 200 は、ポーラーループ変調装置 100 の位相／振幅分離部 102 の代わりに位相／振幅分離部 201 を備えたものである。また、位相／振幅分離部 201 は、位相情報抽出装置 111 および振幅情報抽出装置 202 を有する。

## 【0052】

図 9 は、位相／振幅分離部 201 における振幅情報抽出装置 202 の詳細な構成の例を示すブロック図である。

## 【0053】

図 9 に示す振幅情報抽出装置 202 は、2 つの絶対値算出部 121、122、比較器 123、2 つのマルチプレクサ (MUX) 124、125、ビットシフト部 126、加算器 127、1 ビットシフト部 211-1、2 ビットシフト部 211-2、3 ビットシフト部 211-3、…、n ビットシフト部 211-n、MUX 212 および加算器 213 を有する。

## 【0054】

振幅情報抽出装置 202 において、1 ビットシフト部 211-1、2 ビットシフト部 211-2、3 ビットシフト部 211-3、…、n ビットシフト部 211-n、MUX 212 および加算器 213 の組み合わせは、加算器 127 から出力される振幅値  $Z'$  の誤差を補正し、補正された振幅値  $Z$  を出力する振幅誤差補正部を構成している。

## 【0055】

1 ビットシフト部 211-1、2 ビットシフト部 211-2、3 ビットシフト部 211-3、…、n ビットシフト部 211-n は、加算器 127 からの出力である振幅値  $Z'$  に対して、1 ビットシフト (「0.5」と等価)、2 ビットシフト (「0.25」と等価)、3 ビットシフト (「0.125」と等価)、…、n ビットシフトをそれぞれ行う。

## 【0056】

MUX 212 は、位相情報抽出装置 111 から出力された位相情報  $\theta$  に基づいて、1 ビットシフト部 211-1、2 ビットシフト部 211-2、3 ビットシフト部 211-3、…、n ビットシフト部 211-n から加算器 213 への出力を切り替える。

## 【0057】

加算器 213 は、MUX 212 からの出力を加算し、この加算によって得られる振幅値  $Z$  を出力する。

【0058】

次いで、上記構成を有するポーラーループ変調装置 200 における振幅誤差補正部の動作について説明する。

【0059】

振幅誤差補正部では、位相情報抽出装置 111 から出力される  $0 \sim 360$  度の位相情報を、実施の形態 1 で説明した  $45$  度毎の  $8$  つの処理単位区間に分けて扱う。

【0060】

そして、振幅誤差補正部では、位相情報のうち下位ビットの情報、つまり処理単位区間の位相に応じて、振幅値  $Z'$  における振幅誤差を補正して振幅値  $Z$  を取得するための誤差率を予め設定しておく。そして、各誤差率の乗算を回路上で実現するために、各位相に応じて、1 ビットシフト部 211-1、2 ビットシフト部 211-2、3 ビットシフト部 211-3、…、 $n$  ビットシフト部 211- $n$  からの出力の中のどれを選択し加算するかを予め設定しておく。これらの各設定を表示したテーブルを図 10 に示す。図 10 において、「ビットシフト加算値」欄は、1 ビットシフト部 211-1、2 ビットシフト部 211-2、3 ビットシフト部 211-3、…、 $n$  ビットシフト部 211- $n$  からの出力の中のどれを選択し加算するかを示している。例えば、位相が「36」の場合 ( $\theta = 36$ )、誤差率は「0.90625」であり、1 ビットシフト部 211-1、2 ビットシフト部 211-2、3 ビットシフト部 211-3 および 5 ビットシフト部（不図示）からの出力を MUX 212 で選択し加算器 213 で加算すれば誤差率「0.90625」の乗算が実行されることを表している。

【0061】

次に、本実施の形態における振幅情報抽出装置 202 を用いて行われたシミュレーションの結果を図 11 に示す。図 11 から分かるとおり、振幅情報抽出装置 202 を用いて振幅値  $Z$  を算出した場合、誤差をほとんど発生することなく振幅値  $Z$  を得ることができる。

【0062】

このように、本実施の形態によれば、送信信号の I 成分および Q 成分から取得される振幅値  $Z'$  を位相情報に基づいて補正するため、送信信号の位相に応じた固有の振幅誤差を補正し振幅値  $Z$  を得ることができ、理論演算回路より小さい回路規模かつ速い処理速度で、振幅誤差を低減することができる。

【0063】

また、本実施の形態によれば、位相情報のうち下位ビットの情報を参照し、参照された下位ビットの情報に従って、振幅誤差の補正に用いられるパラメータを決定するため、位相の変動に伴って周期的に変動する特性を持つ振幅誤差を補正することができる。また、このパラメータは、参照された下位ビットの情報毎、つまり処理単位区間内の位相毎に固有の誤差率であるため、振幅誤差の補正の精度を著しく向上させることができる。

【0064】

なお、本実施の形態のポーラーループ変調装置 200 は、無線通信システムに用いられる無線送信装置、特に高速のクロック周波数で動作する無線送信装置に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明の振幅情報抽出装置および振幅情報抽出方法は、理論演算回路より小さい回路規模で振幅誤差を低減する効果を有し、無線通信システムに用いられる無線送信装置に適用するのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る振幅情報抽出装置を備えたポーラーループ変調装置の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る振幅情報抽出装置の詳細な構成を示すブロック図

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る振幅情報抽出装置における振幅誤差補正部の動作を説明するための図

【図 4】本発明の実施の形態 1 において、位相情報に応じた振幅誤差変動の第 1 例を説明するための図

【図 5】本発明の実施の形態 1 において、位相情報に応じた振幅誤差変動の第 2 例を説明するための図

【図 6】本発明の実施の形態 1 において、位相情報の処理動作例を説明するための図

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る振幅情報抽出装置を用いて行われたシミュレーションの結果を示す図

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る振幅情報抽出装置を備えたポーラーループ変調装置の構成を示すブロック図

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る振幅情報抽出装置の詳細な構成を示すブロック図

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る振幅情報抽出装置における振幅誤差補正部の動作を説明するための図

【図 11】本発明の実施の形態 2 に係る振幅情報抽出装置を用いて行われたシミュレーションの結果を示す図

【図 12】従来の振幅情報抽出方法の第 1 例を説明するための図

【図 13】従来の振幅情報抽出方法の第 2 例を説明するための図

【図 14】従来の振幅情報抽出方法の第 3 例を説明するための図

【図 15】従来の振幅情報抽出方法に基づく数値計算によるシミュレーション結果を示す図

【図 16】従来の振幅情報抽出方法に基づくビット演算によるシミュレーション結果を示す図

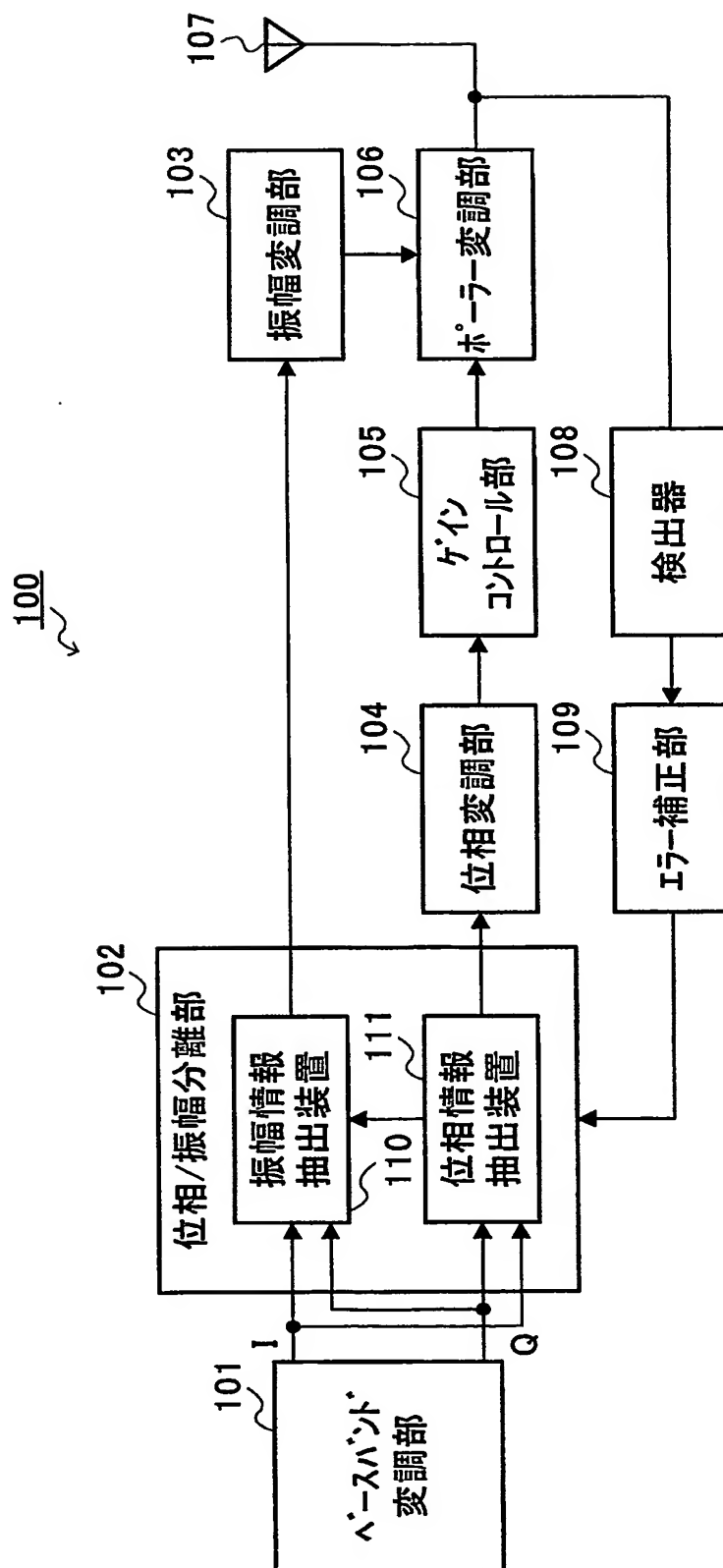
#### 【符号の説明】

##### 【0067】

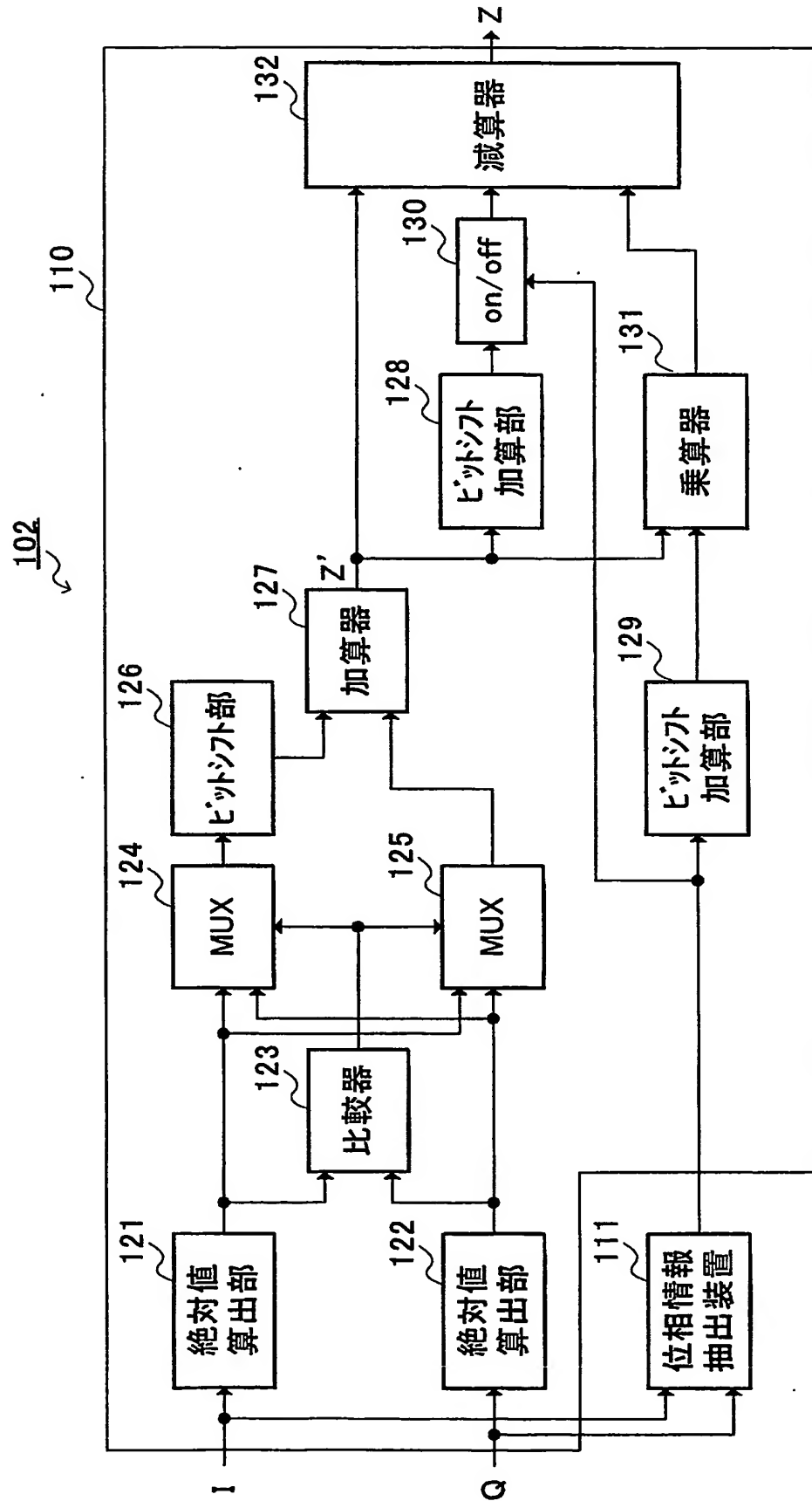
- 100、200 ポーラーループ変調装置
- 101 ベースバンド変調部
- 102、201 位相／振幅分離部
- 103 振幅変調部
- 104 位相変調部
- 105 ゲインコントロール部
- 106 ポーラー変調部
- 107 アンテナ
- 108 検出器
- 109 エラー補正部
- 110、202 振幅情報抽出装置
- 111 位相情報抽出装置
- 121、122 絶対値算出部
- 123 比較器
- 124、125、212 マルチプレクサ (MUX)
- 126 ビットシフト部
- 127、213 加算器
- 128、129 ビットシフト加算部
- 130 オン／オフ部
- 131 乗算器
- 132 減算器
- 211-1 1 ビットシフト部

2 1 1 - 2    2 ビットシフト部  
2 1 1 - 3    3 ビットシフト部  
2 1 1 - n    n ビットシフト部

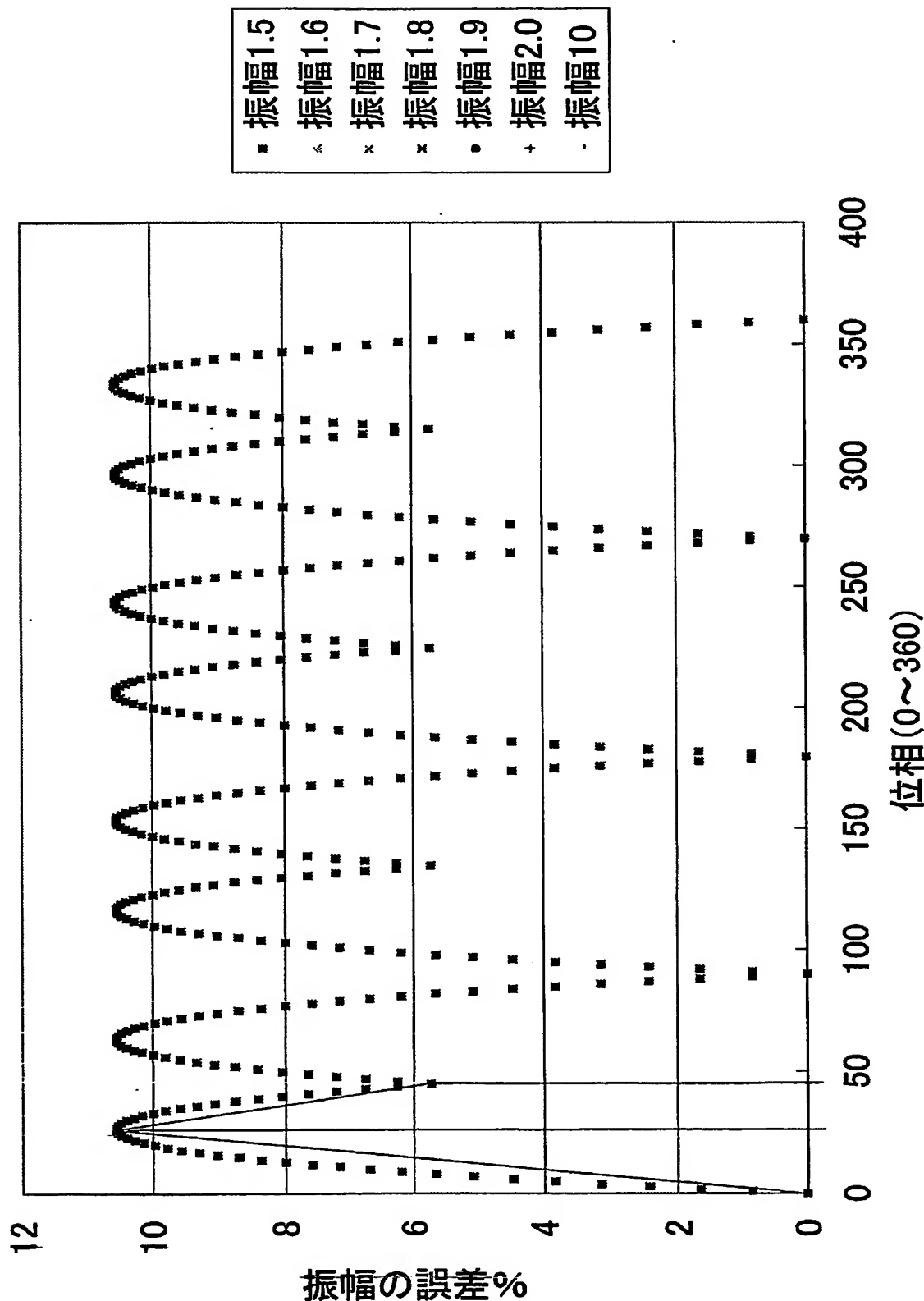
【書類名】 図面  
【図 1】



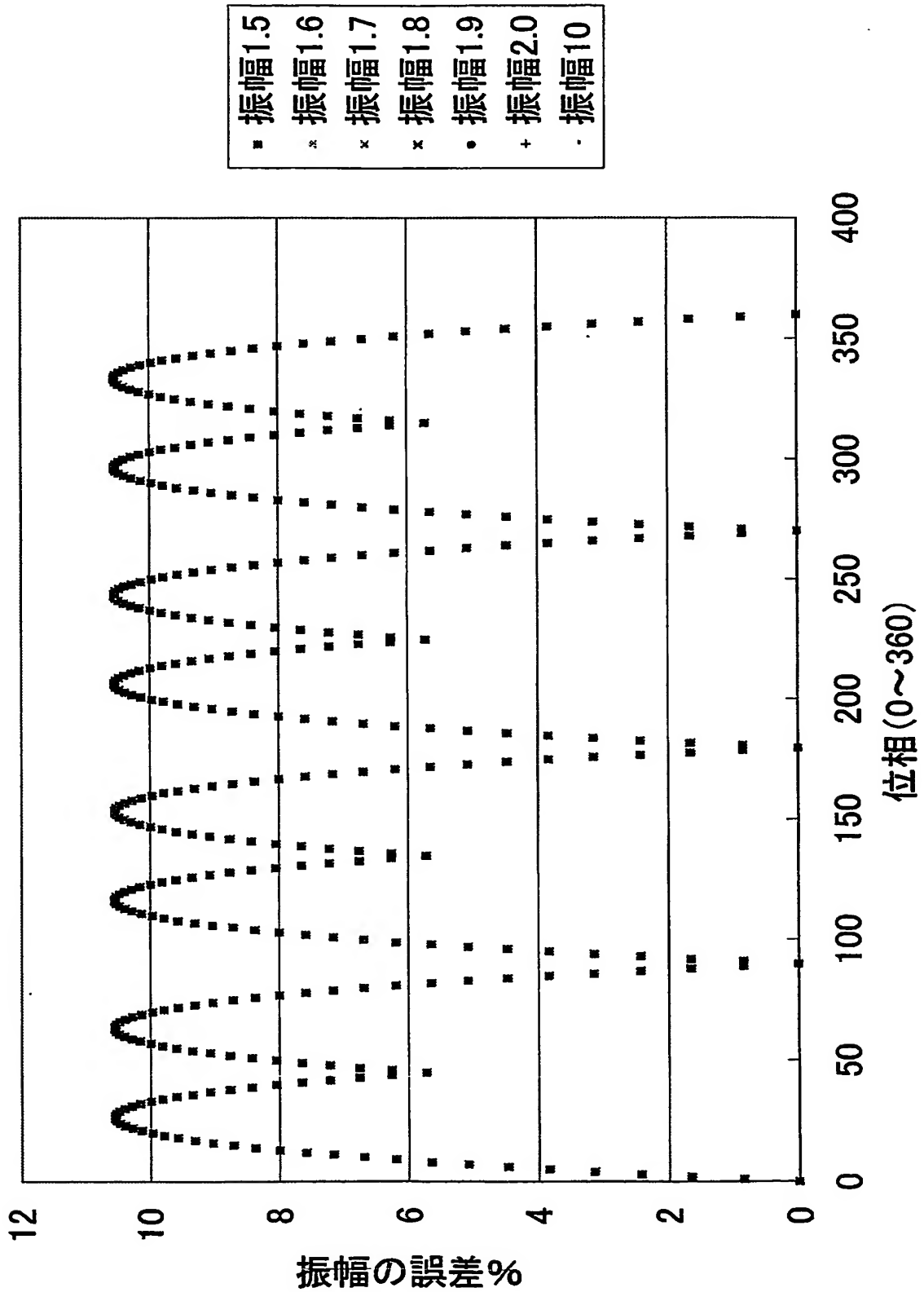
【図 2】



【図 3】

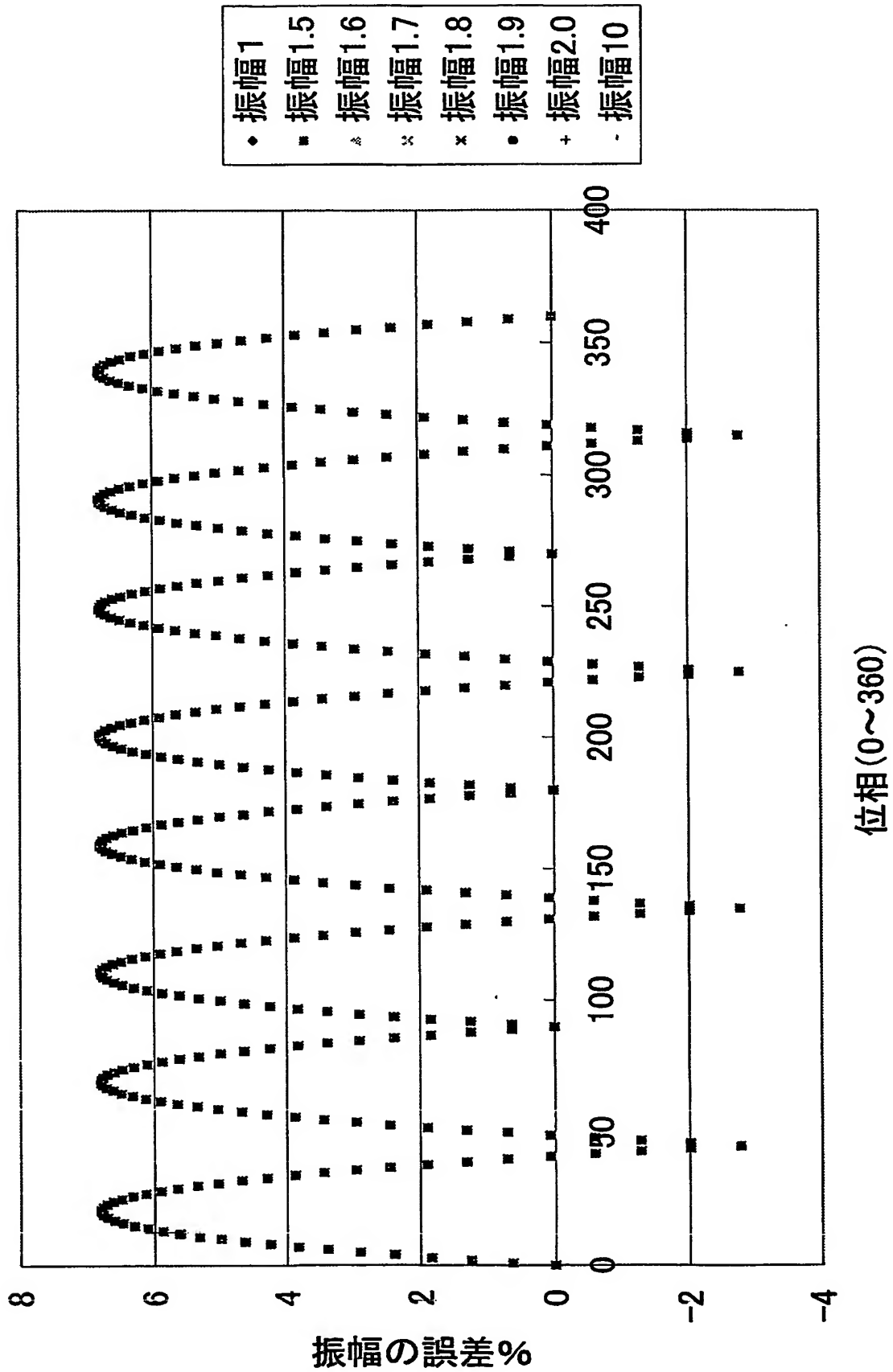


【図 4】

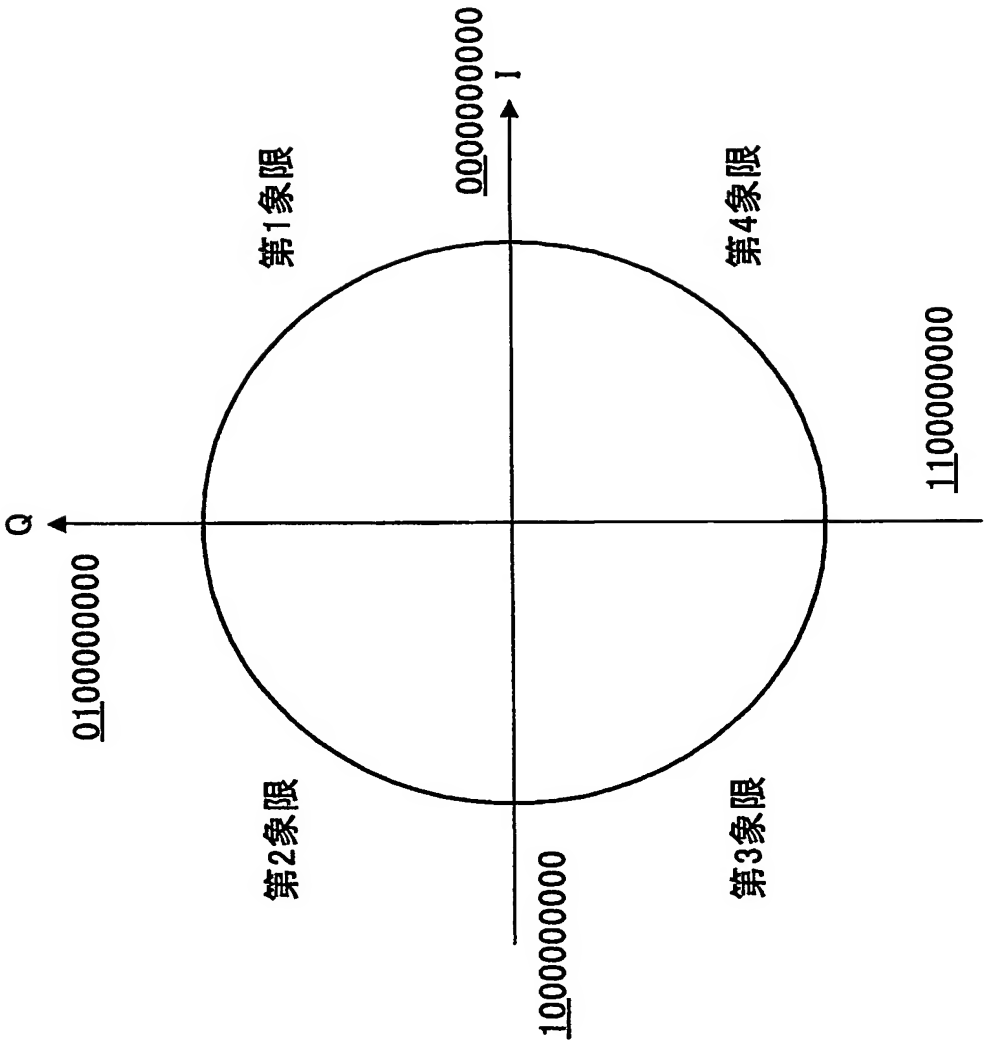




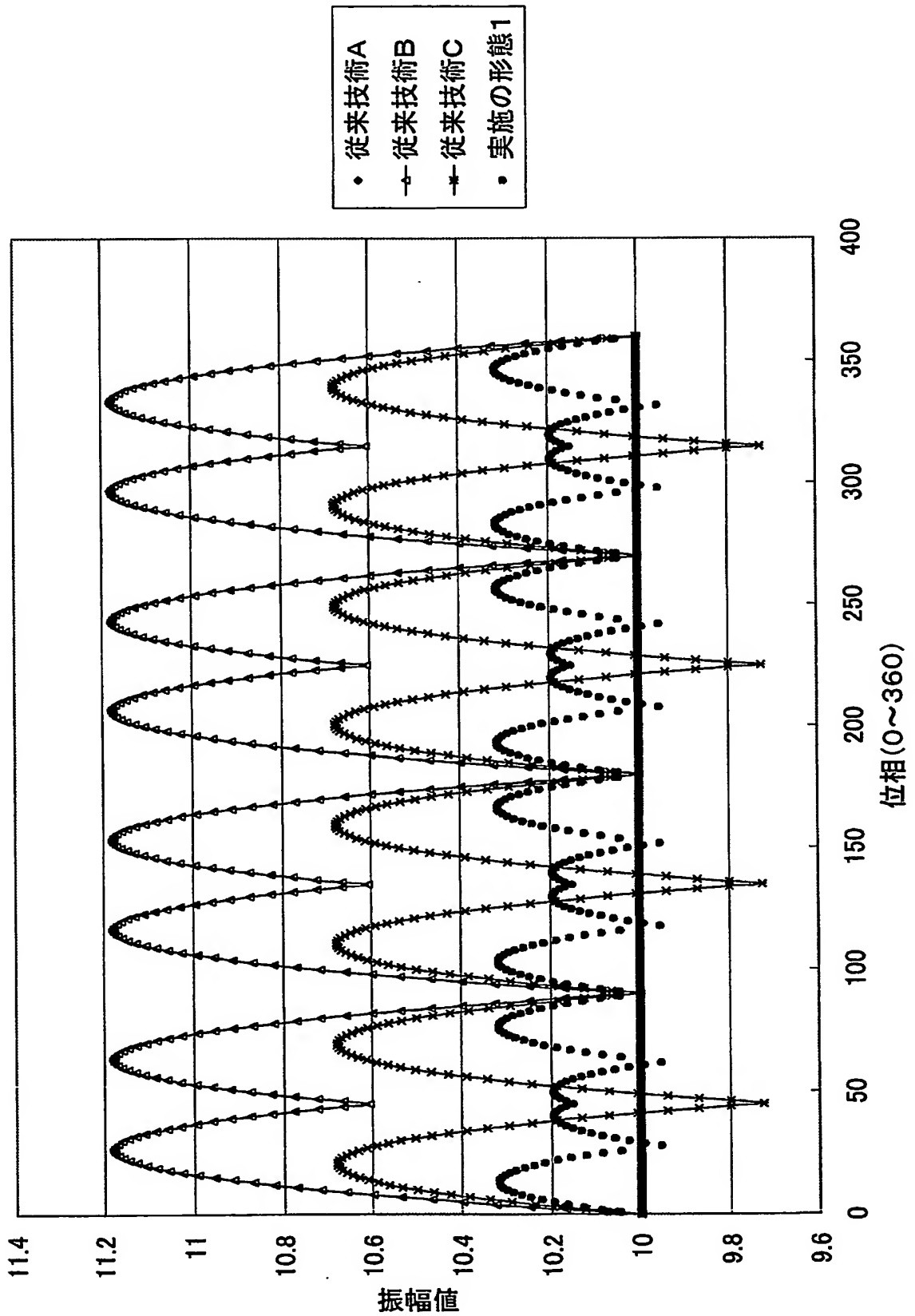
【図 5】



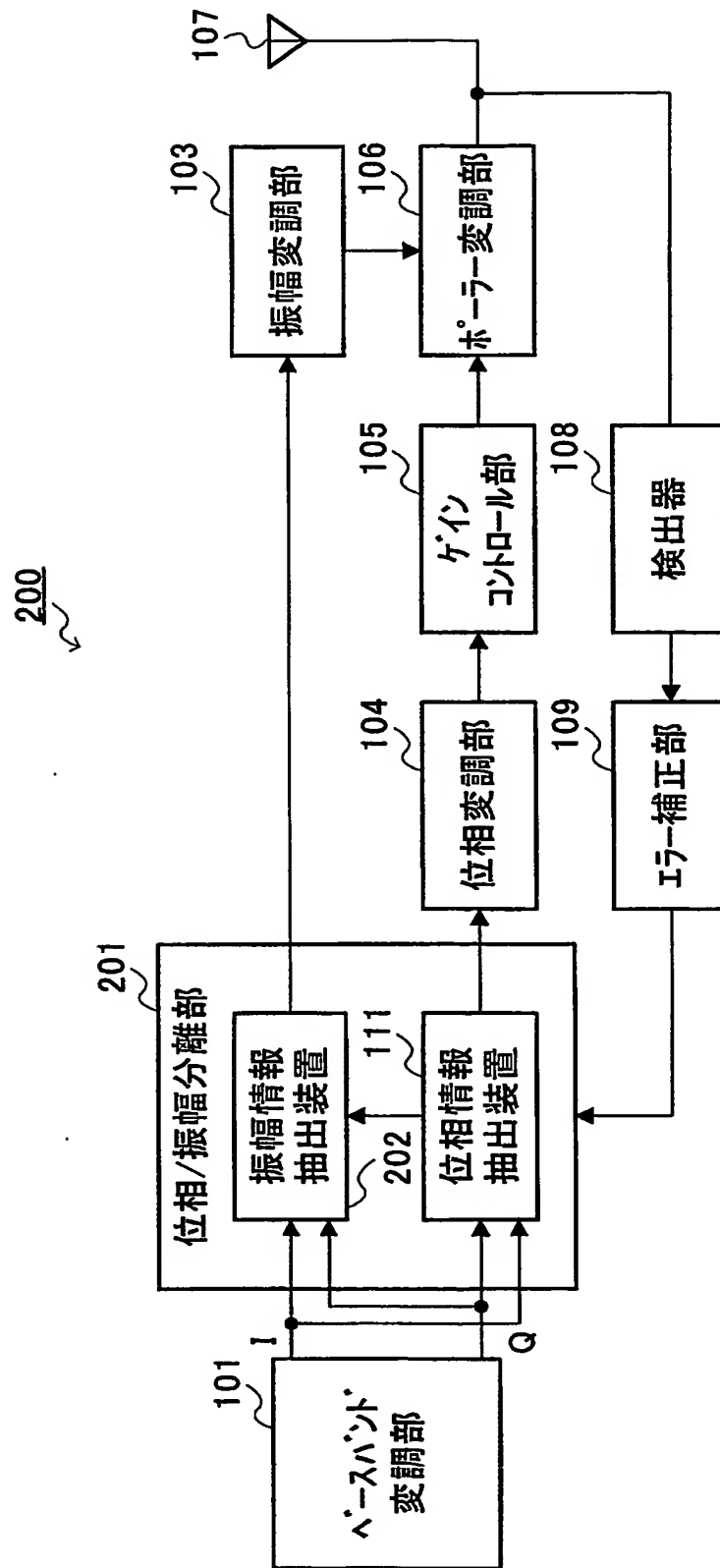
【図 6】



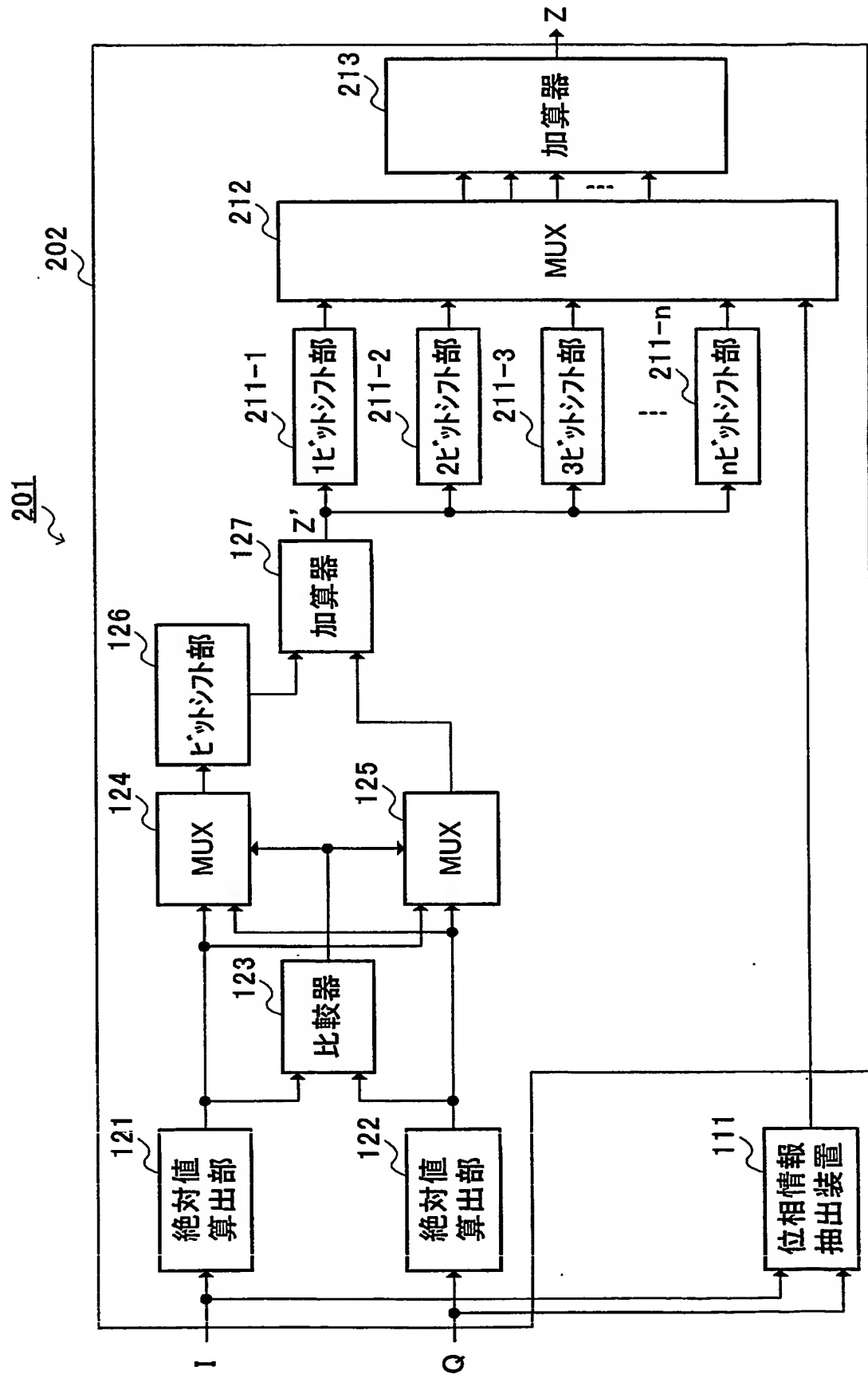
【図 7】



【図 8】



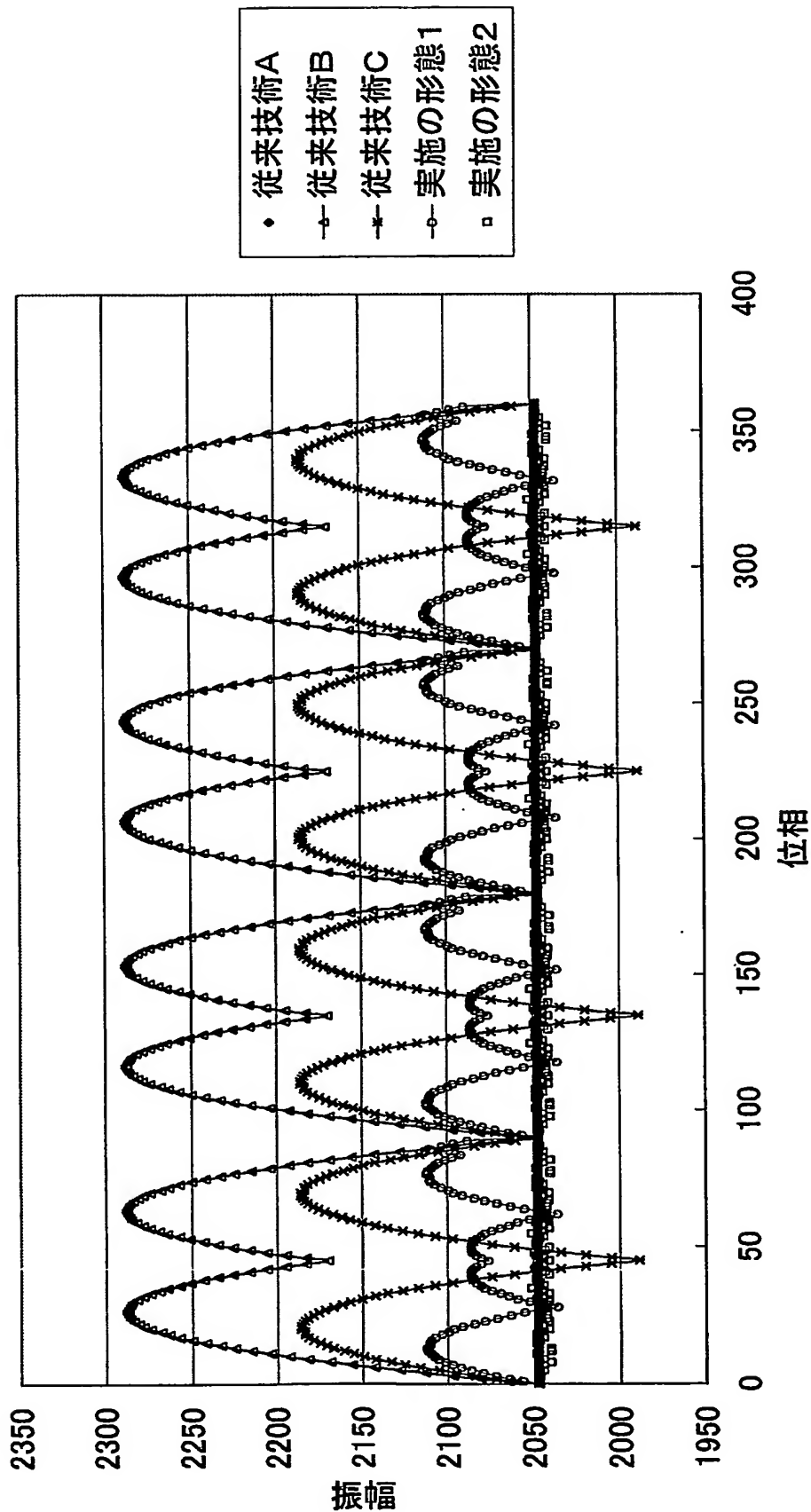
【図 9】



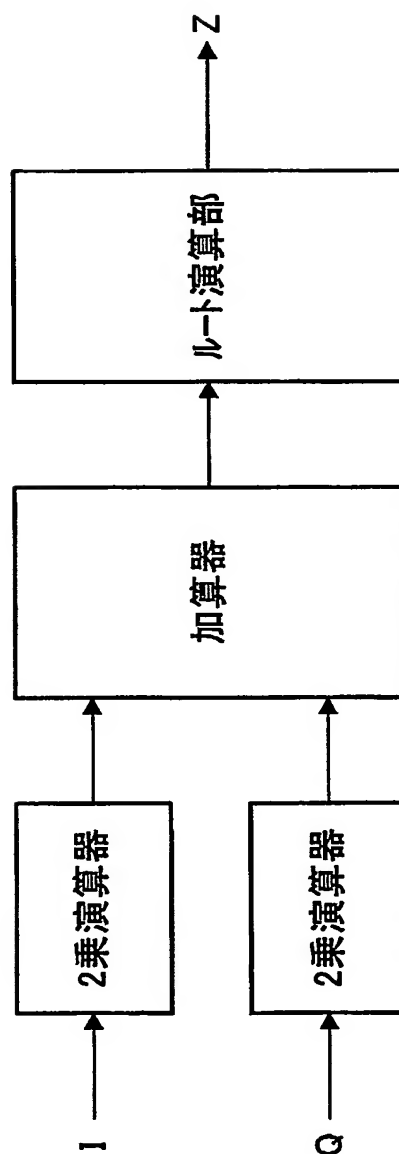
【図 10】

| 位相 | 誤差率( $Z = \text{誤差率} \times Z'$ ) | ビットシフト加算値     |
|----|-----------------------------------|---------------|
| 0  |                                   | 10            |
| 1  | 0.9921875                         | 1+2+3+4+5+6+7 |
| 2  | 0.984375                          | 1+2+3+4+5+6   |
| 3  | 0.9765625                         | 1+2+3+4+5+7   |
| 4  | 0.96875                           | 1+2+3+4+5     |
| 5  | 0.9609375                         | 1+2+3+4+6+7   |
| 6  | 0.95703125                        | 1+2+3+4+6+8   |
| 7  | 0.94921875                        | 1+2+3+4+7+8   |
| 8  | 0.94140625                        | 1+2+3+4+8     |
| 9  | 0.9375                            | 1+2+3+4       |
| 10 | 0.93359375                        | 1+2+3+4-8     |
| 11 | 0.9296875                         | 1+2+3+4-7     |
| 12 | 0.921875                          | 1+2+3+4-6     |
| 13 | 0.91796875                        | 1+2+3+5+7+8   |
| 14 | 0.91796875                        | 1+2+3+5+7+8   |
| 15 | 0.9140625                         | 1+2+3+5+7     |
| 16 | 0.91015625                        | 1+2+3+5+8     |
| 17 | 0.90625                           | 1+2+3+5       |
| 18 | 0.90625                           | 1+2+3+5       |
| 19 | 0.90234375                        | 1+2+3+6+7+8   |
| 20 | 0.8984375                         | 1+2+3+6+7     |
| 21 | 0.8984375                         | 1+2+3+6+7     |
| 22 | 0.8984375                         | 1+2+3+6+7     |
| 23 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 24 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 25 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 26 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 27 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 28 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 29 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 30 | 0.89453125                        | 1+2+3+6+8     |
| 31 | 0.8984375                         | 1+2+3+6+7     |
| 32 | 0.8984375                         | 1+2+3+6+7     |
| 33 | 0.8984375                         | 1+2+3+6+7     |
| 34 | 0.90234375                        | 1+2+3+6+7+8   |
| 35 | 0.90625                           | 1+2+3+5       |
| 36 | 0.90625                           | 1+2+3+5       |
| 37 | 0.91015625                        | 1+2+3+5+8     |
| 38 | 0.9140625                         | 1+2+3+5+7     |
| 39 | 0.91796875                        | 1+2+3+5+7+8   |
| 40 | 0.91796875                        | 1+2+3+5+7+8   |
| 41 | 0.921875                          | 1+2+3+4-6     |
| 42 | 0.9296875                         | 1+2+3+4-7     |
| 43 | 0.93359375                        | 1+2+3+4-8     |
| 44 | 0.9375                            | 1+2+3+4       |
| 45 | 0.94140625                        | 1+2+3+4+8     |

【図11】

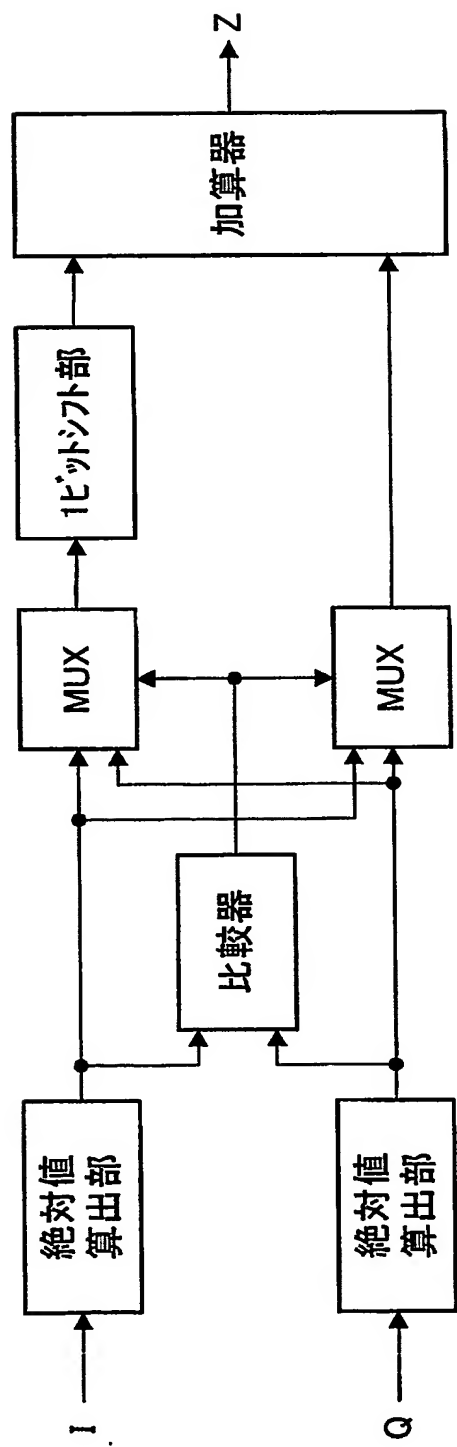


【図 12】

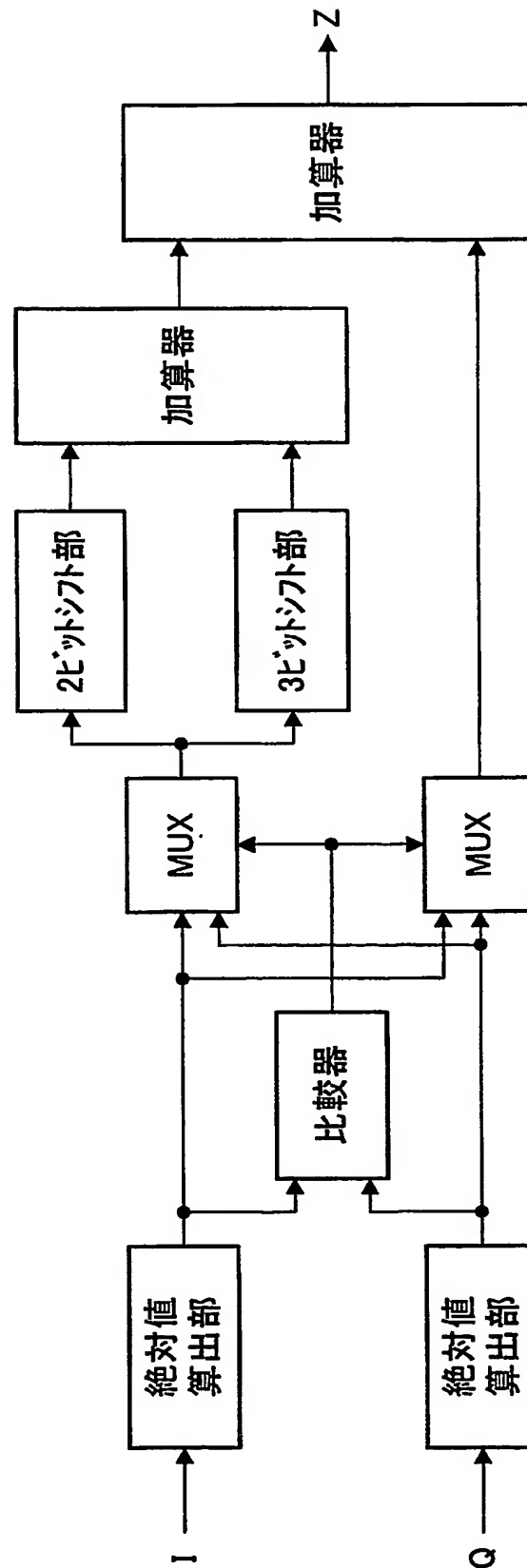




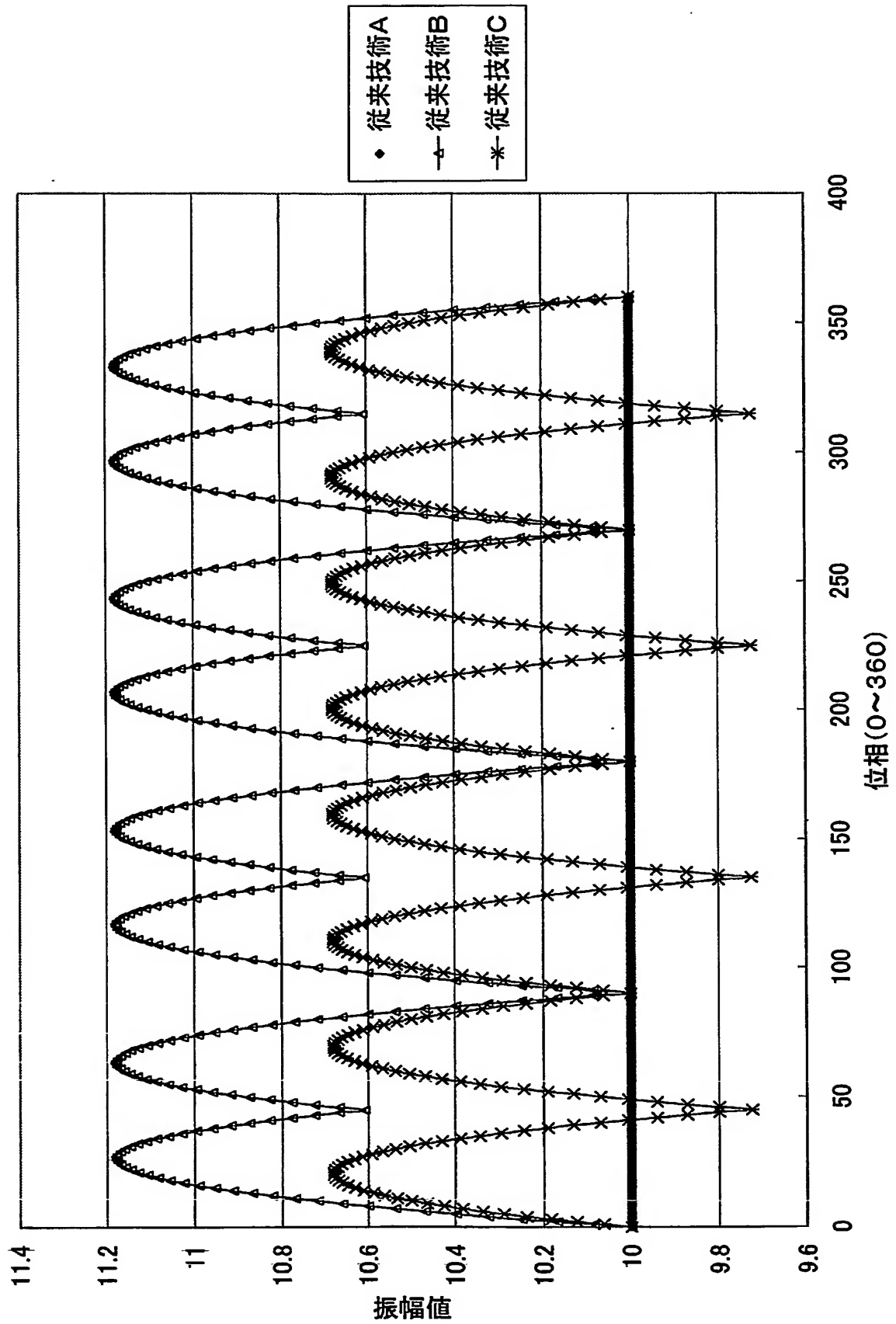
【図 13】



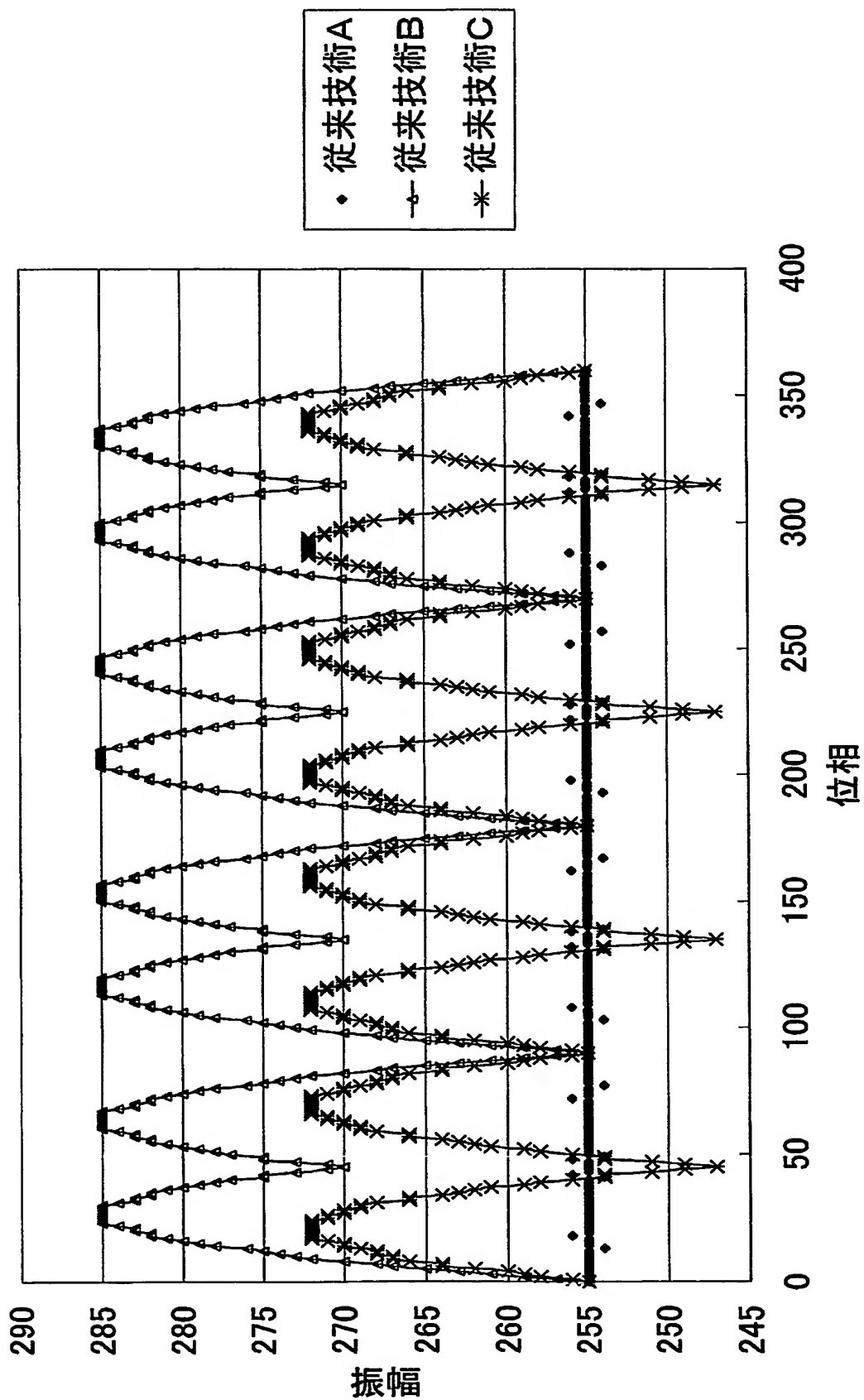
【図 14】



【図 15】



【図 16】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 理論演算回路より小さい回路規模で振幅誤差を低減することができる振幅情報抽出装置を提供すること。

**【解決手段】** 振幅情報抽出装置 1 1 0 は、送信信号の I 成分および Q 成分から、補正すべき振幅情報（振幅値  $Z'$ ）を取得する。位相情報抽出装置 1 1 1 は、送信信号の I 成分および Q 成分から、位相情報を取得する。振幅情報抽出装置 1 1 0 は、位相情報抽出装置 1 1 1 で取得された位相情報に基づいて、取得された振幅情報（振幅値  $Z'$ ）を補正することで、振幅値  $Z$  を取得する。

**【選択図】** 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 4 1 7 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日   |
| [変更理由]   | 新規登録                  |
| 住 所      | 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 |
| 氏 名      | 松下電器産業株式会社            |